

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-241707

(43)公開日 平成10年(1998)9月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/02

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

B

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-45054

(22)出願日 平成9年(1997)2月28日

(71)出願人 591026676

溶融炭酸塩型燃料電池発電システム技術研  
究組合

東京都豊島区南大塚3丁目10番10号

(72)発明者 高橋 千織

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 竹内 将人

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦

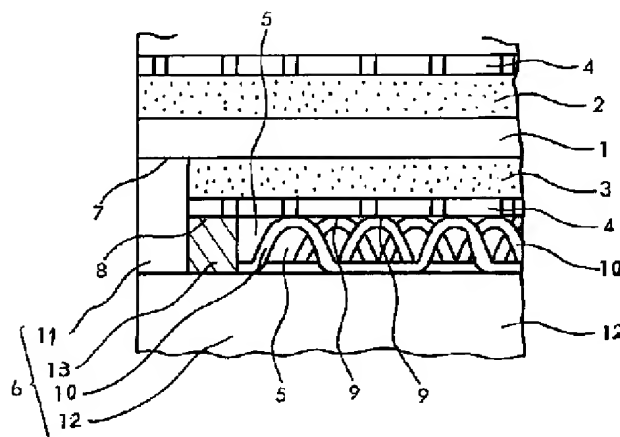
(54)【発明の名称】 燃料電池

(57)【要約】

【課題】均一な面圧が得られ高性能化及び長寿命化に結び付く燃料電池を提供する。

【解決手段】燃料電池は、両側から電解質板1を挟む一対の電極板2、3と、両電極板2、3の外側にそれぞれ積層される一対の集電板4と、集電板端部支持部8及び集電部9を有し、該集電板端部支持部8及び集電部9で前記両集電板4に接し、当該両集電板4の外側にそれぞれ載置される一対のセパレータ6とを含む単位電池から構成され、セパレータ6は、仕切板12と、集電部9を有し反応ガス流路5を形成する集電用波板10と、シール枠11と、集電板端部支持部8を有する支持枠13とから構成され、スタック運転状態において集電板端部支持部8及び集電部9に締付面圧が印加されたときの当該支持枠13の弾性変形量と当該集電用波板10の弾性変形量とが同程度となるように構成されている。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両側から電解質板を挟む一対の電極板と、該両電極板の外側にそれぞれ積層される一対の集電板と、集電板端部支持部及び集電部を有し、該集電板端部支持部及び集電部で前記両集電板に接し、当該両集電板の外側にそれぞれ載置される一対のセパレータとを含む単位電池を積層してなる燃料電池において、前記セパレータは、スタック運転状態において前記集電板端部支持部及び集電部に締付面圧が印加されたときの当該集電板端部支持部を構成する部材の弾性変形量と当該集電部を構成する部材の弾性変形量とがほぼ同等となるように構成されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】請求項1において、前記両部材の弾性変形量は5～100 $\mu$ mの範囲にあることを特徴とする燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池に係り、特に、燃料電池のセパレータ構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の燃料電池およびセパレータ構造について、図4、5を参照し説明する。図4において、電解質板1をアノード2及びカソード3の両電極板で挟み、さらに該両電極板2、3を外側から挟んで設置される両集電板4と、反応ガス流路5を有するセパレータ6とを含む単位電池を複数個積層して燃料電池(スタック)が構成される。図に示すセパレータ6は一体形のセパレータ構造であり、セパレータ6には、ウエットシール部7と集電板端部支持部8と集電部9とが具備されている。

【0003】上記集電板端部支持部8をセパレータ6に設ける技術は、特公平6-101342号公報で開示されている。すなわち、集電板端部支持部は、電極板及び集電板の端部が中に垂れ込み、電解質板と電極板または集電板との接触性が悪くなるのを防ぐ目的で、電極板及び集電板の端部を支えるために設けられている。

【0004】ところで、従来のセパレータ6は、一般に高強度で、弾性変形量の小さい材料で構成されていた。そのため、電池のスタック立ち上げ時に締付面圧を印加しても、セパレータ6の中央部に位置する集電部9はほとんど変形せず、電極板全体がほぼ水平に保たれるという利点はあった。しかしながら、弾性変形量が小さいと、両電極板2、3、集電板4、セパレータ6等の部材の寸法誤差や熱変形の影響が大きくなり、電解質板、電極板、集電板及びセパレータの各部材間に非接触部分が生じて、各部材接触面間の面圧が均一にならないという欠点もあった。

【0005】そのために、図5に示すようなセパレータ構造とし、セパレータ6の中央部の集電部9を構成する部材として弾性変形量の大きい集電用波板10を配設す

るものがある。すなわち、図5に示すセパレータ6は、集電用波板10と、ウエットシール部7を構成するシール棒11と、仕切板12とから構成され、集電部9を有する集電用波板10の弾性変形量を大きくし、部材の寸法誤差、熱変形の影響を吸収し、各部材接触面間の面圧を均一にするものである。なお、このセパレータ6は、シール棒11の一部を加工して集電板端部支持部8を具備してなるものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記従来技術では、締付面圧が印加された場合の集電用波板10の変形量が集電板端部支持部8を構成する部材の変形量に比べて大きいので、図6に示すように、中央部の集電用波板10だけが圧縮され、集電板端部支持部8近傍の集電用波板10は中央部と同程度には圧縮されずに端部と中央部との境界部に異常面圧が発生していた。そのため、電極板3の端部並びに集電板4の端部で局部的に面圧が高くなり、面圧が不均一になっていた。そしてこの面圧の不均一が、電池内部の電流密度分布等の不均一に繋がり、高性能でかつ長寿命の電池が得られないという問題と結び付いていた。

【0007】したがって、本発明の目的は、均一な面圧が得られ高性能化及び長寿命化に結び付く燃料電池を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、両側から電解質板を挟む一対の電極板と、該両電極板の外側にそれぞれ積層される一対の集電板と、集電板端部支持部及び集電部を有し、該集電板端部支持部及び集電部で前記両集電板に接し、当該両集電板の外側にそれぞれ載置される一対のセパレータとを含む単位電池を積層してなる燃料電池において、前記セパレータは、スタック運転状態において前記集電板端部支持部及び集電部に締付面圧が印加されたときの当該集電板端部支持部を構成する部材の弾性変形量と当該集電部を構成する部材の弾性変形量とがほぼ同等となるように構成されていることにより達成される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照し説明する。図1は、本発明による一実施例の燃料電池(単位電池)の構成を示す部分断面図である。図の燃料電池の単位電池は、電解質板1、アノード2、カソード3、電極板3、集電板4、セパレータ6から構成される。本実施例のセパレータ6は、ウエットシール部7を構成するシール棒11と、集電板端部支持部8を構成する支持棒13と、集電部9を構成し反応ガス流路5を形成する集電用波板10と、反応ガスの混合を阻止する仕切板12とから構成される。

【0010】従来のセパレータ6は、図5に示すように、ウエットシール部7と集電板端部支持部8とを有す

るシール棒11と、集電部9を有する集電用波板10と、仕切板12とから構成されるものであった。これに対し、本実施例のセパレータ6は、電極板3及び集電板4の端部を支えるという機能を果たすための集電板端部支持部8を有する支持棒13が、シール棒11から分離独立して新設されたものである。換言すれば、ウエットシール部7または集電板端部支持部8を有する部材を別体にし、ウエットシール部7を有するシール棒11と集電板端部支持部8を有する支持棒13とに分離したものである。

【0011】そして、集電板4の端部を支えるという機能を果たす当該集電板端部支持部8を有する支持棒13の強度が、集電部9を有し反応ガス流路5を形成する集電用波板10の強度と同程度になるように該支持棒13の部材を選定し、支持棒13の弾性変形量と集電用波板10の弾性変形量とが、ほぼ同等になるように構成しているものである。換言すれば、スタック運転状態において集電板端部支持部8及び集電部9に締付面圧が印加されたときの当該集電板端部支持部8を構成する部材の弾性変形量と当該集電部9を構成する部材の弾性変形量とが同程度になるよう構成されていると言える。尚、後述するが、この時の弾性変形量は所定量の範囲にあることが望ましい。

【0012】これによって、締付面圧が印加された場合のセパレータ6の集電板端部支持部8と集電部9との境界部に発生する異常面圧、すなわち、支持棒13と集電用波板10との境界部に発生する異常面圧が回避され、面圧が均一になる。したがって、高性能化及び長寿命化に結びつく燃料電池が得られるものである。なお、支持棒13は、締付面圧が印加された時にその位置がずれる虞れがあるので、仕切板12に接着して置くことが望ましいと言える。

【0013】そして、燃料電池の単位電池は、セパレータの中央部(集電部9が形成されている領域)に配設された集電用波板10と、端部(集電板端部支持部8が形成されている領域)に配設された支持棒13の上に、集電板4、カソード3が順に積層され、さらに、シール棒11のウエットシール部7に電解質板1の端部が接触するようにして当該電解質板1がカソード3の上に重ねられ、電解質板1を中心として対称にアノード2、集電板4、セパレータ6が載置されて構成される。

【0014】図2は、図1に示した燃料電池(単位電池)の構成を示す斜視図である。集電板端部支持部8を有する支持棒13が仕切板12に接着されている場合の単位電池の全体斜視図を示している。

【0015】以上を纏めれば、本発明による燃料電池の特徴は、両側から電解質板1を挟む一対の電極板2、3と、さらに該両電極板2、3の外側にそれぞれ積層される一対の集電板4と、さらに集電板端部支持部8及び集電部9を有し、該集電板端部支持部8及び集電部9で両

集電板4に接し、当該両集電板4の外側にそれぞれ載置される一対のセパレータ6とを含む単位電池が複数積層されて構成される燃料電池において、該セパレータ6の外周端に位置して反応ガスの外部への流出を防止するためにシールするウエットシール部7の内側にあつて、電極板2、3の端部及び集電板4の端部とを支持する該集電板端部支持部8を構成する部材が、該ウエットシール部7を構成する部材から分離独立体として形成され、ウエットシール部7には電解質板1の端部が接触し、分離独立体としての集電板端部支持部8を構成する本実施例の支持棒13に集電板4の端部が接触するように構成され、かつ、集電部9を構成する集電用波板10と、集電板端部支持部8を構成する分離独立体としての支持棒13は、スタック運転状態における該集電用波板10及び該支持棒13の弾性変形量が $5\sim 100\mu\text{m}$ の範囲にあつて、かつ、両者の変形量が同程度となるような柔軟性を有する部材(即ち、材料または構造)から構成されている点にある。

【0016】以下、さらに本発明の内容について詳説する。まず、燃料電池のスタック運転状態において印加する締付面圧について説明する。一般に、スタックの締付面圧が、 $0.1\text{MPa}$ より小さい場合、電解質板1と両電極板2、3間に良好なる接触状態が得られず接触抵抗が大きくなり、高い電池性能が得られず、また、ウエットシール部7において完全にシールされずに、ガスがリークする虞れもある。一方、締付面圧が、 $0.5\text{MPa}$ よりも大きくなると、電解質板1と電極板2、3が圧縮変形し、電気化学的反応が起きる界面の反応面積が小さくなり、電池としての性能が悪くなる。従って、通常、スタックの締付面圧は、 $0.1\text{MPa}\sim 0.5\text{MPa}$ の範囲に設定されている。

【0017】次に、スタック運転状態での集電部9、即ち集電用波板10の弾性変形量について説明する。集電用波板10の弾性変形量が $100\mu\text{m}$ 以上であると、電極板2、3が支えられず、反応ガス流路5が押しつぶされて流路断面積が小さくなり、反応ガスが電極板全体に均一に分散しなくなる。その結果、反応ガスのガス出入口濃度差が生じネルンストロスが大きくなる。また、電解質板1と電極板2、3間に十分な面圧が得られなくなり、接触抵抗が大きくなる。上記ネルンストロスの増大あるいは接触抵抗の増加により、高性能なる電池が得られない。そのために、弾性変形量は $100\mu\text{m}$ 以下に押さえられる必要がある。

【0018】一方、従来技術で述べたように、本発明はセパレータ6の中央部に弾性変形量の大きい集電用波板10を設ける発明の1つである。したがって、弾性変形量が $5\mu\text{m}$ 以下に小さくなると、部材の寸法誤差や熱変形の影響が吸収されず、本発明の目的に反することになる。さらに、電極板2、3の端部等に異常面圧が掛からないようにするためには、所定の締付面圧で圧縮された

10

20

30

40

50

時の集電用波板10の高さが、支持棒13の高さとほぼ等しくなっていれば良い。そのためには、支持棒13の高さをその時の締付面圧に応じて、集電用波板10の高さと同じになるように調整すれば良い。

【0019】すなわち、集電用波板10と支持棒13との弾性変形量が、同程度の変形量となるように、集電用波板10の部材(材料または構造)及び支持棒13の部材(材料または構造)を選定するものである。以上の説明から、支持棒13ならびに集電用波板10は、スタック

運転状態において、それらの弾性変形量が、同程度の量であり、かつ、5～100 $\mu$ mの範囲に限定されるように構成されることが望ましいと言える。

【0020】また、積層スタック運転中に、時には締付面圧を変えることがあるが、支持棒13の弾性変形量が小さい場合、締付面圧に応じてその高さを変えることはできない。そのため、支持棒13に弾性変形量の大きい材料(弾性体)を採用することが望ましいと言える。すなわち、支持棒13の弾性変形量が集電用波板10の弾性変形量に比べて小さすぎると、集電用波板10だけが圧縮され、支持棒13(集電板端部支持部8)は集電用波板10(集電部9)と同程度には圧縮されず、前述のように異常面圧が発生する。逆に、支持棒13の弾性変形量が集電用波板10の弾性変形量に比べて大きすぎると、電極板端部と集電板端部の垂れ込みが防止されず、それらの部材端部と電解質板1間の接触状態に問題が生じてくる。

【0021】以上により、セパレータ6の中央部の集電部9に弾性変形量の大きい集電用波板10を配設するな\*

表 1

No.	弾 性 変 形 量		電極板端部と中央部の面圧差	電解質板、電極板端部、集電板端部の接触性	初期セル電圧 (150mA/cm <sup>2</sup> , 常圧) (830℃) mV	初期内部抵抗 $\Omega \cdot \text{cm}^2$
	支持棒	集電用波板				
1	小	大	0.4MPa以上	良い	750～780	0.3～0.5
2	大	小	0.5MPa以下	悪い	730～760	0.5以上
3	同程度に大		0.2MPa以下	良い	780～810	0.2～0.4

【0025】次に、締付面圧印加時に、支持棒13がずれないようにする他の実施例について説明する。図3は、本発明による他の実施例の燃料電池の構成を示す部分断面図である。図に示す燃料電池の単位電池は、カソード3、集電板4、セパレータ6から構成され、本実施例のセパレータ6は、支持棒13と、一体型仕切板14と、集電用波板10とから構成される。本実施例の場合、図1に示した実施例のシール棒11と仕切板12とが一体となり、一体型仕切板14を形成している。

【0026】そして、図3の実施例においても、支持棒13が分離独立体として新設され、ウエットシール部7を有する一体型仕切板14と集電板端部支持部8を有する支持棒13とが、即ち、ウエットシール部7と集電板

\*らば、任意の締付力に対して均一な面圧を得るために、支持棒13も、集電部9の弾性変形量と同程度(ほぼ同等)の弾性変形量となる柔軟性を有する部材(材料または構造)を配設する構成になる。

【0022】ところで、表1に示すように、支持棒13としての集電板端部支持部8と、集電用波板10としての集電部9の弾性変形量の大きさにより、電極板端部と中央部の面圧差、電解質板、電極板端部、集電板端部の接触性、初期セル電圧、初期内部抵抗は異なる。すなわち、支持棒13の弾性変形量が小さく、集電用波板10の弾性変形量が大きい場合(表1, No. 1)は、支持棒13と集電用波板10の境界付近における面圧は、局所的に大きくなるため、電解質板1と電極板2、3と集電板4との接触面に均一な面圧が得られず、電流分布は不均一になり、内部抵抗も大きくなり、高性能な電池は得られない。

【0023】また、支持棒13の弾性変形量が大きく、集電用波板10の弾性変形量が小さい場合(No. 2)は、境界付近における異常面圧はなくなるが、電解質板と電極板端部及び集電板端部間の接触性が悪くなる。この結果、接触抵抗値は大きくなり高性能は望めない。しかしながら、支持棒13と集電用波板10の弾性変形量が同程度に大きい場合(No. 3)は、部材接触面間には均一な面圧が掛かり、各部材の端部における接触性も確保されるため、高性能な電池を得ることができる。

【0024】

【表1】

※端部支持部8とが分離されている。かつ、支持棒13の強度が集電用波板10の強度と同程度になるように支持棒13の材料が選定され、支持棒13の弾性変形量と集電用波板10の弾性変形量とが同程度に大きくなるよう構成される。従って、本実施例の場合も図1の実施例と同様な効果が得られる。

【0027】一方、図3に示すように集電用波板10の端部を支持棒13に沿わせて曲げ、集電用波板10に曲がり部10aを設ける。この曲がり部10aは、締付面圧が掛かり集電用波板10が最大限横に広がったときに曲がり部10aの垂直面(側面)が初めて支持棒13に触れ、該支持棒13が該垂直面に沿って変形することによって、締付面圧印加時に支持棒13が垂直に弾性変

形するのを支えるものである。さらに、締付面圧による集電用波板10や支持棒13の弾性変形が妨げられないように、曲がり部10aと支持棒13との接触面間に若干の隙間Gを設けること、あるいは、曲がり部10aの高さを締付面圧印加時に曲がり部10aの先端が集電板4に触れない程度にすることなどが望まれる。

【0028】次に、実施した確認試験の結果を示し本発明の内容をより具体的に説明する。図1および図3のセパレータ構造を採用した単位セルを用いて、面圧試験および性能試験を行った。表2にその試験結果を示す。な\*

表 2

セパレータ 構 造	電極板端部と中 央部の面圧差	初 期 セ ル 電 圧 (150mA/cm <sup>2</sup> , 常圧) (630℃)mV	初 期 内部抵抗 Ω・cm <sup>2</sup>
図1	0.13MPa	802	0.25
図3	0.15MPa	800	0.27

【0030】以上のように、本発明によるセパレータ構造を用いれば、電解質板1、電極板2、3、集電板4及びセパレータ6間の接触面に均一な面圧が得られ、また、高性能な燃料電池が得られることが確認された。なお、上記は外部マニホールド方式の熔融炭酸塩型燃料電池での実施例であったが、内部マニホールド方式の熔融炭酸塩型燃料電池に対しても、外部マニホールド方式と同様に本発明を適用することができる。

【0031】

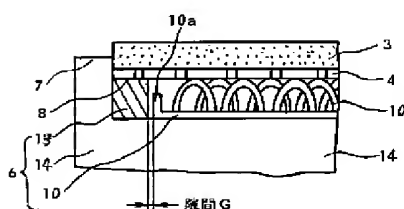
【発明の効果】本発明によれば、セパレータ6としての集電用波板10の弾性変形量が大きい場合であっても、締付面圧に応じてセパレータ6としての支持棒13が集電用波板10とほぼ同じ高さで変形し、常に集電用波板10と集電板4の接触面が水平に保たれるので、電解質板1、電極板2、3、集電板4及びセパレータ6間の接触面に均一な面圧が掛かり、各部材間に常に均一で良好な接触状態が得られる。これにより、高性能で、長寿命の燃料電池が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

※

【図3】

図 3



\*お、本確認試験においては両構造の支持棒13及び集電用波板10ともに、締付面圧が0.3MPaの時に、24μmの弾性変形量を有する部材を用いた。図1または図3のどちらの構造を用いても大差がないという試験結果が得られた。どちらの構造においても、面圧差は0.2MPa以下と小さく、均一な面圧を得ることができた。また、初期内部抵抗が小さく、800mV以上の初期セル電圧を得た。

【0029】

【表2】

※【図1】本発明による一実施例の燃料電池(単位電池)の構成を示す部分断面図である。

【図2】図1に示した燃料電池(単位電池)の構成を示す斜視図である。

【図3】本発明による他の実施例の燃料電池の構成を示す部分断面図である。

【図4】従来の燃料電池の構成を示す分解斜視図である。

【図5】従来の他の燃料電池(単位電池)の構成を示す部分断面図である。

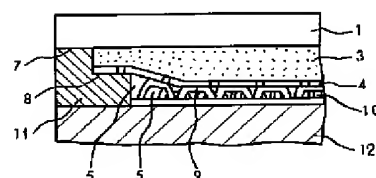
【図6】図5の燃料電池の弾性変形量が大きい場合を示す部分断面図である。

【符号の説明】

1…電解質板、2…アノード(電極板)、3…カソード(電極板)、4…集電板、5…反応ガス流路、6…セパレータ、7…ウエットシール部、8…集電板端部支持部、9…集電部、10…集電用波板、10a…曲がり部、11…シール棒、12…仕切板、13…支持棒、14…一体型仕切板。

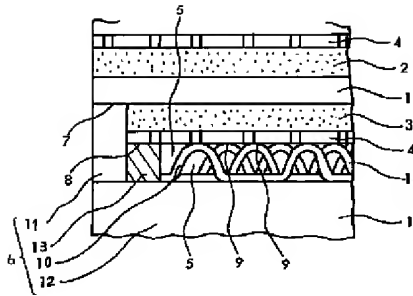
【図6】

図 6



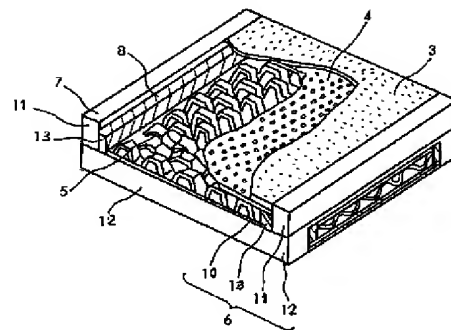
【図1】

図 1



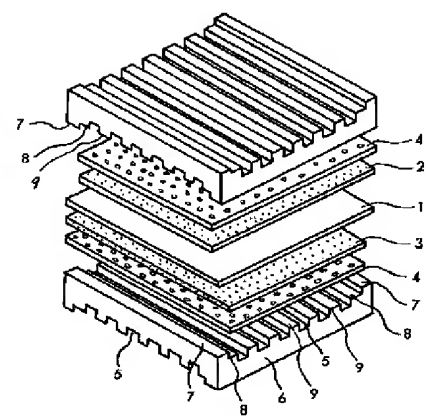
【図2】

図 2



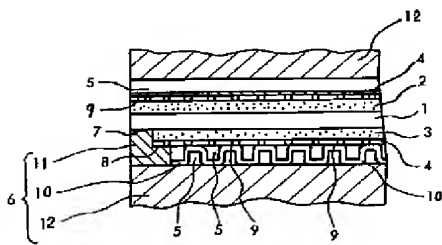
【図4】

図 4



【図5】

図 5



**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPIT, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 23:51:34 JST 04/23/2009

Dictionary: Last updated 04/14/2009 / Priority:

---

**CLAIM + DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] In a fuel cell to laminate, a unit battery characterized by comprising the following,  
[ said separator ] A fuel cell constituting so that the amount of elastic deformation of a member which constitutes the collecting electrode plate end supporter concerned when clamped surface pressure is impressed to said collecting electrode plate end supporter and a collecting section in stack operational status, and the amount of elastic deformation of a member which constitutes the collecting section concerned may become almost equivalent.

A pair of electrode boards which sandwich an electrolyte plate from both sides.

A pair of collecting electrode plates laminated by the outside of this two-electrodes board, respectively.

A pair of separators which have a collecting electrode plate end supporter and a collecting section, touch said both collecting electrode plates by this collecting electrode plate end supporter and a collecting section, and are laid in the outside of both the collecting electrode plates concerned, respectively.

[Claim 2] A fuel cell, wherein the amount of elastic deformation of said both members is in the range of 5-100 micrometers in Claim 1.

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to a fuel cell and relates to the separator structure of a fuel cell especially.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] A conventional fuel cell and separator structure are explained with

reference to drawing 4 and 5. In drawing 4, the electrolyte plate 1 is inserted with the anode 2 and the two-electrodes board of the cathode 3, two or more unit batteries containing both the collecting electrode plates 4 further installed on both sides of these two-electrodes boards 2 and 3 from the outside and the separator 6 which has the reactant gas channel 5 are laminated, and a fuel cell (stack) is constituted. The separator 6 shown in a figure is the separator structure of an one form, and the wet seal part 7, the collecting electrode plate end supporter 8, and the collecting section 9 possess in the separator 6.

[0003]The art of forming the above-mentioned collecting electrode plate end supporter 8 in the separator 6 is indicated by JP,H6-101342,B. That is, a collecting electrode plate end supporter is the purpose that the end of an electrode board and a collecting electrode plate prevents contact nature with a tip-off, an electrolyte plate, an electrode board, or a collecting electrode plate worsening in inside, and it is formed in order to support the end of an electrode board and a collecting electrode plate.

[0004]By the way, generally the conventional separator 6 is high intensity, and comprised material with the small amount of elastic deformation. Therefore, even if it impressed clamped surface pressure at the time of stack starting of a battery, the collecting section 9 located in the central part of the separator 6 hardly changed, but had the advantage that the whole electrode board was kept almost level. However, when the amount of elastic deformation was small, the influence of the size error of the member of the two-electrodes boards 2 and 3, the collecting electrode plate 4, and separator 6 grade or heat modification became large, the noncontact part arose between each member of an electrolyte plate, an electrode board, a collecting electrode plate, and a separator, and there was also a fault that the planar pressure between each member contact surface did not become uniform.

[0005]Therefore, it is considered as separator structure as shown in drawing 5, and there are some which allocate the large corrugated panel 10 for current collection of the amount of elastic deformation as a member which constitutes the collecting section 9 of the central part of the separator 6. Namely, the seal frame 11 in which the separator 6 shown in drawing 5 constitutes the corrugated panel 10 for current collection, and the wet seal part 7, It comprises the divider plate 12, the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection which has the collecting section 9 is enlarged, the size error of a member and the influence of heat modification are absorbed, and planar pressure between each member contact surface is made uniform. This separator 6 processes some seal frames 11, and possesses the collecting electrode plate end supporter 8.

[0006]

[Problem to be solved by the invention]However, since the amount of modification of the corrugated panel 10 for current collection when clamped surface pressure is impressed is large in the above-mentioned conventional technology compared with the amount of



modification of the member which constitutes the collecting electrode plate end supporter 8, As shown in drawing 6, only the corrugated panel 10 for current collection of the central part was compressed, and unusual planar pressure had generated the about eight collecting electrode plate end supporter corrugated panel 10 for current collection in the boundary part of an end and the central part, without being compressed to the same extent as the central part.

Therefore, planar pressure became high locally at the end of the electrode board 3, and the end of the collecting electrode plate 4, and planar pressure was uneven. And the unevenness of this planar pressure led to unevenness, such as current density distribution inside a battery, and was connected with the problem that a highly efficient and long lasting battery is not obtained.

[0007]Therefore, the purpose of this invention is to provide the fuel cell which uniform planar pressure is obtained and is connected with highly-efficient-izing and reinforcement.

[0008]

[Means for solving problem]A pair of electrode boards with which the above-mentioned purpose sandwiches an electrolyte plate from both sides, and a pair of collecting electrode plates laminated by the outside of this two-electrodes board, respectively, In the fuel cell which laminates the unit battery containing a pair of separators which have a collecting electrode plate end supporter and a collecting section, touch said both collecting electrode plates by this collecting electrode plate end supporter and a collecting section, and are laid in the outside of both the collecting electrode plates concerned, respectively, Said separator is attained by being constituted so that the amount of elastic deformation of the member which constitutes the collecting electrode plate end supporter concerned when clamped surface pressure is impressed to said collecting electrode plate end supporter and a collecting section in stack operational status, and the amount of elastic deformation of the member which constitutes the collecting section concerned may become almost equivalent.

[0009]

[Mode for carrying out the invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to Drawings. Drawing 1 is a fragmentary sectional view showing composition of a fuel cell (unit battery) of one work example by this invention. A unit battery of a fuel cell of a figure comprises the electrolyte plate 1, the anode 2, the cathode 3, the electrode board 3, the collecting electrode plate 4, and the separator 6. The separator 6 of this example comprises the seal frame 11 which constitutes the wet seal part 7, the buck 13 which constitutes the collecting electrode plate end supporter 8, the corrugated panel 10 for current collection which constitutes the collecting section 9 and forms the reactant gas channel 5, and the divider plate 12 which prevents mixture of reactant gas.

[0010]The conventional separator 6 comprises the seal frame 11 which has the wet seal part 7 and the collecting electrode plate end supporter 8, the corrugated panel 10 for current

collection which has the collecting section 9, and the divider plate 12, as shown in drawing 5. On the other hand, from the seal frame 11, the buck 13 which has the collecting electrode plate end supporter 8 for achieving a function in which the separator 6 of this example supports an end of the electrode board 3 and the collecting electrode plate 4 gains separate independence, and is established newly. If it puts in another way, a member which has the wet seal part 7 or the collecting electrode plate end supporter 8 will be used as another object, and it will separate into the seal frame 11 which has the wet seal part 7, and the buck 13 which has the collecting electrode plate end supporter 8.

[0011][ and the intensity of the buck 13 which has the collecting electrode plate end supporter 8 concerned which achieves the function to support the end of the collecting electrode plate 4 ] The member of this buck 13 is selected so that it may become comparable as the intensity of the corrugated panel 10 for current collection which has the collecting section 9 and forms the reactant gas channel 5, and the amount of elastic deformation of the buck 13 and the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection constitute so that it may become almost equivalent. If it puts in another way, it can be said that it is constituted so that the amount of elastic deformation of the member which constitutes the collecting electrode plate end supporter 8 concerned when clamped surface pressure is impressed to the collecting electrode plate end supporter 8 and the collecting section 9 in stack operational status, and the amount of elastic deformation of the member which constitutes the collecting section 9 concerned may become comparable. As for the amount of elastic deformation at this time, although mentioned later, it is desirable that it is in the range of the specified quantity.

[0012]The unusual planar pressure generated in the boundary part of the collecting electrode plate end supporter 8 of the separator 6 when clamped surface pressure is impressed, and the collecting section 9, i.e., the unusual planar pressure generated in the boundary part of the buck 13 and the corrugated panel 10 for current collection, is avoided by this, and planar pressure becomes uniform by it. Therefore, the fuel cell connected with highly-efficient-izing and reinforcement is obtained. It can be said that it is desirable to paste the divider plate 12 and to place since the buck 13 has a possibility that the position may shift when clamped surface pressure is impressed.

[0013]And the unit battery of a fuel cell and the corrugated panel 10 for current collection allocated in the central part (field in which the collecting section 9 is formed) of the separator, [ on the buck 13 allocated in the end (field in which the collecting electrode plate end supporter 8 is formed) ] The collecting electrode plate 4 and the cathode 3 are laminated in order, further, as the end of the electrolyte plate 1 contacts the wet seal part 7 of the seal frame 11, the electrolyte plate 1 concerned piles up on the cathode 3, and the anode 2, the collecting electrode plate 4, and the separator 6 are symmetrically laid and constituted considering the electrolyte plate 1 as a center.

[0014]Drawing 2 is a perspective view showing the composition of the fuel cell (unit battery) shown in drawing 1. The whole unit battery perspective view when the buck 13 which has the collecting electrode plate end supporter 8 has pasted the divider plate 12 is shown.

[0015]If the above is summarized, [ the feature of the fuel cell by this invention ] A pair of electrode boards 2 and 3 which sandwich the electrolyte plate 1 from both sides, and a pair of collecting electrode plates 4 further laminated by the outside of these two-electrodes boards 2 and 3, respectively, Have the collecting electrode plate end supporter 8 and the collecting section 9, and both the collecting electrode plates 4 are touched by this collecting electrode plate end supporter 8 and the collecting section 9, In the fuel cell which two or more unit batteries containing a pair of separators 6 laid in the outside of both the collecting electrode plates 4 concerned, respectively are laminated, and is constituted, It is inside the wet seal part 7 which carries out a seal in order to be located in the perimeter end of this separator 6 and to prevent the outflow to the exterior of reactant gas, [ the member which constitutes this collecting electrode plate end supporter 8 that supports the end of the electrode boards 2 and 3, and the end of the collecting electrode plate 4 ] It is formed as a separate independence object from the member which constitutes this wet seal part 7, The corrugated panel 10 for current collection which is constituted so that the end of the electrolyte plate 1 may contact the wet seal part 7 and the end of the collecting electrode plate 4 may contact the buck 13 of this example which constitutes the collecting electrode plate end supporter 8 as a separate independence object, and constitutes the collecting section 9, It can set to the buck 13 as a separate independence object which constitutes the collecting electrode plate end supporter 8, and stack operational status. It is in the range whose amount of elastic deformation of this corrugated panel 10 for current collection and this buck 13 is 5-100 micrometers. And it is in the point which comprises a member (namely, material or structure) which has the pliability which becomes comparable [ both amount of modification ].

[0016]The following explains in full detail about the contents of this invention. First, the clamped surface pressure impressed in the stack operational status of a fuel cell is explained. Generally, when the clamped surface pressure of a stack is smaller than 0.1MPa, there is also a possibility that gas may leak, without not acquiring a contact state good between the electrolyte plate 1 and the two-electrodes board 2 and 3, contact resistance's becoming large, and not obtaining high battery performance, and carrying out a seal completely in the wet seal part 7. On the other hand, if clamped surface pressure becomes larger than 0.5MPa, the electrolyte plate 1 and the electrode boards 2 and 3 will carry out compression modification, the reaction area of the interface in which an electrochemical reaction occurs will become small, and the performance as a battery will worsen. Therefore, the clamped surface pressure of the stack is usually set as the range of 0.1MPa - 0.5MPa.

[0017]Next, the collecting section 9 of elastic deformation in stack operational status, i.e., the

amount of the corrugated panel 10 for current collection, is explained. The electrode boards 2 and 3 do not support that the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection is not less than 100 micrometers, but the reactant gas channel 5 is crushed, a channel cross-section area becomes small, and reactant gas stops distributing uniformly to the whole electrode board. As a result, the gas entrance concentration difference of reactant gas arises, and Nernst Ross becomes large. Planar pressure sufficient between the electrolyte plate 1 and the electrode board 2 and 3 is no longer obtained, and contact resistance becomes large. A highly efficient battery is not obtained by above-mentioned Nernst Ross's increase, or the increase in contact resistance. Therefore, the amount of elastic deformation needs to be pressed down by 100 micrometers or less.

[0018]On the other hand, as conventional technology described, this invention is one of the inventions which form the large corrugated panel 10 for current collection of the amount of elastic deformation in the central part of the separator 6. Therefore, when the amount of elastic deformation becomes small at 5 micrometers or less, the influence of the size error of a member or heat modification will not be absorbed, but it will be contrary to the purpose of this invention. In order to keep unusual planar pressure from starting the end of the electrode boards 2 and 3, etc., the height of the corrugated panel 10 for current collection when compressed with predetermined clamped surface pressure should just be almost equal to the height of the buck 13. For that purpose, what is necessary is just to adjust the height of the buck 13 according to the clamped surface pressure at that time, so that it may become the same as the height of the corrugated panel 10 for current collection.

[0019]as [ turn into / namely, / the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection and the buck 13 / the comparable amount of modification ] -- the member (material or structure) of the corrugated panel 10 for current collection and the member (material or structure) of the buck 13 are selected. From the above explanation, it can be said that it is desirable to be constituted so that those amounts of elastic deformation may be comparable quantity and may be limited to the range of 5-100 micrometers in stack operational status as for the buck 13 and the corrugated panel 10 for current collection.

[0020]Although clamped surface pressure may occasionally be changed during lamination stack operation, when the amount of elastic deformation of the buck 13 is small, the height cannot be changed according to clamped surface pressure. Therefore, it can be said that it is desirable to adopt material with the large amount of elastic deformation (elastic body) as the buck 13. That is, if the amount of elastic deformation of the buck 13 is too small compared with the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection, only the corrugated panel 10 for current collection is compressed, the buck 13 (collecting electrode plate end supporter 8) will not be compressed to the same extent as the corrugated panel 10 (collecting section 9) for current collection, but unusual planar pressure will generate it as

mentioned above. On the contrary, if the amount of elastic deformation of the buck 13 is too large compared with the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection, the tip-off of an electrode plate edge part and a collecting electrode plate end will not be prevented, but a problem will arise in the contact state between those member ends and electrolyte plates 1.

[0021]If the large corrugated panel 10 for current collection of the amount of elastic deformation is allocated in the collecting section 9 of the central part of the separator 6 with the above, in order to obtain uniform planar pressure to arbitrary clamping force, The buck 13 also becomes the composition which allocates the member (material or structure) which has the pliability used as the amount of elastic deformation of the collecting section 9, and the amount [ being comparable (almost equivalent) ] of elastic deformation.

[0022]By the way, as shown in Table 1, the contact nature of the planar pressure difference of an electrode plate edge part and the central part, an electrolyte plate, an electrode plate edge part, and a collecting electrode plate end, initial cell voltage, and initial internal resistance change with sizes of the amount of elastic deformation of the collecting electrode plate end supporter 8 as the buck 13, and the collecting section 9 as the corrugated panel 10 for current collection. When [ namely, ] the amount of elastic deformation of the buck 13 is small and the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection is large (Table 1, No.1), Since the planar pressure in near the boundary of the buck 13 and the corrugated panel 10 for current collection becomes large locally, uniform planar pressure is not obtained by the contact surface of the electrolyte plate 1, the electrode boards 2 and 3, and the collecting electrode plate 4, current distribution becomes uneven, internal resistance also becomes large, and a highly efficient battery is not obtained.

[0023]When the amount of elastic deformation of the buck 13 is large and the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection is small (No.2), the unusual planar pressure in near a boundary is lost, but the contact nature between an electrolyte plate, an electrode plate edge part, and a collecting electrode plate end worsens. As a result, a contact resistance value becomes large and high performance cannot be expected. However, since the amount of elastic deformation of the buck 13 and the corrugated panel 10 for current collection is applied between member contact surfaces the case (No.3) where it is large to the same extent as for uniform planar pressure and the contact nature in the end of each member is also secured, a highly efficient battery can be obtained.

[0024]

[Table 1]

表 1

No.	弾 性 変 形 量		電極板端部と中 央部の面圧差	電解質板、 電極板端部、 集電板端部 の接触性	初 期 セ ル 電 圧 (150mA/cm <sup>2</sup> , 常圧) (830℃) mV	初 期 内 部 抵 抗 Ω・cm <sup>2</sup>
	支持枠	集電用 政板				
1	小	大	0.4MPa以上	良い	750~780	0.3~0.5
2	大	小	0.5MPa以下	悪い	730~760	0.5以上
3	同程度に大		0.2MPa以下	良い	780~810	0.2~0.4

[0025]Next, other work examples keep the buck 13 from shifting are described at the time of clamped surface pressure impression. Drawing 3 is a fragmentary sectional view showing the composition of the fuel cell of other work examples by this invention. The unit battery of the fuel cell shown in a figure comprises the cathode 3, the collecting electrode plate 4, and the separator 6, and the separator 6 of this example comprises the buck 13, the integral-type divider plate 14, and the corrugated panel 10 for current collection. In the case of this example, the seal frame 11 and the divider plate 12 of a work example which were shown in drawing 1 are united, and the integral-type divider plate 14 is formed.

[0026]And also in the work example of drawing 3, the buck 13 is newly established as a separate independence object, and the integral-type divider plate 14 which has the wet seal part 7 and the buck 13 which has the collecting electrode plate end supporter 8, i.e., the wet seal part 7 and the collecting electrode plate end supporter 8, are separated. And the material of the buck 13 is selected so that the intensity of the buck 13 may become comparable as the intensity of the corrugated panel 10 for current collection, and it is constituted so that the amount of elastic deformation of the buck 13 and the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection may become large to the same extent. Therefore, the effect same also in this example as the work example of drawing 1 is acquired.

[0027]On the other hand, as shown in drawing 3, the buck 13 is made to meet, the end of the corrugated panel 10 for current collection is bent, and the bending part 10a is formed in the corrugated panel 10 for current collection. time of this bending part 10a requiring clamped surface pressure, and the corrugated panel 10 for current collection spreading beside the maximum the vertical plane (side) of the bending part 10a touches the buck 13 for the first time, when this buck 13 changes over this vertical plane, It supports that the buck 13 carries out elastic deformation perpendicularly at the time of clamped surface pressure impression. What is established for the crevice G between some between the contact surfaces of the bending part 10a and the buck 13 so that the elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection by clamped surface pressure or the buck 13 may not be barred, Or to carry out to such an extent that the tip of the bending part 10a cannot touch the height of the bending part 10a at the collecting electrode plate 4 at the time of clamped surface pressure

impression etc. is desired.

[0028]Next, the result of the carried-out check test is shown and the contents of this invention are explained more concretely. Planar pressure examination and system performance testing were done using the unit cell which adopted drawing 1 and the separator structure of drawing 3. The test result is shown in Table 2. The buck 13 and the corrugated panel 10 for current collection of both structures used the member which has the amount of elastic deformation of 24 micrometers, when clamped surface pressure was 0.3MPa in this check test. Whichever it used the structure of drawing 1 or drawing 3, the test result that there was no great difference was obtained. Also in which structure, the planar pressure difference was as small as 0.2 or less MPa, and was able to obtain uniform planar pressure. Initial internal resistance was small and obtained the initial cell voltage of not less than 800 mV.

[0029]

[Table 2]

表 2

セパレータ 構 造	電極板端部と中 央部の面圧差	初 期 セ ル 電 圧 (150mA/cm <sup>2</sup> , 常圧) (630℃)mV	初 期 内部抵抗 Ω・cm <sup>2</sup>
図 1	0.13MPa	802	0.25
図 3	0.15MPa	800	0.27

[0030]As mentioned above, when using the separator structure by this invention, it was checked that uniform planar pressure is obtained by the contact surface between the electrolyte plate 1, the electrode boards 2 and 3, the collecting electrode plate 4, and the separator 6, and a highly efficient fuel cell is obtained. Although the above was a work example in the fused carbonate fuel cell of an external manifold method, this invention is applicable like an external manifold method also to the fused carbonate fuel cell of an internal manifold method.

[0031]

[Effect of the Invention]According to this invention, even if it is when the amount of elastic deformation of the corrugated panel 10 for current collection as the separator 6 is large, Since the buck 13 as the separator 6 changes according to clamped surface pressure in the almost same height as the corrugated panel 10 for current collection and the contact surface of the corrugated panel 10 for current collection and the collecting electrode plate 4 is always kept level, Uniform planar pressure starts the contact surface between the electrolyte plate 1, the electrode boards 2 and 3, the collecting electrode plate 4, and the separator 6, and an always uniform and good contact state is acquired between each member. It is effective in a highly

efficient and long lasting fuel cell being obtained by this.

---

[Translation done.]